

VOL. 18 NO. 4 DESEMBER 2017

ISSN : 1411-3201

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 18 NO. 4 DESEMBER 2017

ISSN:1411-3201

JURNAL
ILMIAH
DASI

**DATA MANAJEMEN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**



UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 18 NO. 4 DESEMBER 2017
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hartatik

Hastari Utama

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

ARTISTIK

Robert Marco

TATA USAHA

Nila Feby Puspitasari

PENANGGUNG JAWAB :

Rektor UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun) pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 18 NO. 4 DESEMBER 2017

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

JURNAL ILMIAH

DASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap Universitas AMIKOM Yogyakarta serta dari luar Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Estimasi Data Missing Pada Dataset Penderita Dbd Menggunakan Metode Trend Moment.....	1-5
Ryan Putranda Kristianto (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Rancang Sistem Direktori Berkas Arsip Siswa Sekolah Dasar.....	6-12
Moch Farid Fauzi (Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Program Kerja Penjaminan Mutu Universitas Amikom Dengan Metode Multilevel Feedback Queue.....	13-18
Ike Verawati ¹⁾ , Mulia Sulistiyono ²⁾ (¹⁾²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Rancang Bangun Sistem Penjualan Untuk Minimarket.....	19-24
Ni Kadek Sukerti (Sistem Informasi STMIK STIKOM Bali)	
Implementasi Data Mining Untuk Menemukan Pola Asosiatif Data Tracer Study.....	25-33
Ferian Fauzi Abdulloh ¹⁾ , Kusnawi ²⁾ (¹⁾²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Renovasi Rumah Warga Miskin Menggunakan Naïve Bayes.....	34-38
Bety Wulan Sari ¹⁾ , Donni Prabowo ²⁾ (^{1) 2)} Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Inovasi Sistem Ulangan Harian Online Bersama Antar Sekolah Berbasis Web.....	39-44
Ainul Yaqin ¹⁾ , Benadhed ²⁾ (¹⁾²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Identifikasi Ikan Kering Berformalin Berbasis Histogram Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation	45-50
Erni Seniwati ¹⁾ , Kumara Ari Yuana ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Hotel Menggunakan Metode Topsis.....	51-56
Ikmah ¹⁾ (Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

Pemanfaatan Game Edukasi Berbasis Android Untuk Pembelajaran Anak Usia Dini Paud Sidoasih.....	57-66
Muhammad Tofa Nurcholis (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perbandingan Klasifikasi Pecemaran Air Sungai Dengan Metode Backpropagation Dan Naïve Bayes.....	67-71
Hartatik ¹⁾ , Andri Syafrianto ²⁾ , Wiwi Widayani ³⁾ (¹⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Teknik Informatika STMIK EL-RAHMA, ³⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

ESTIMASI DATA MISSING PADA DATASET PENDERITA DBD MENGGUNAKAN METODE TREND MOMENT

Ryan Putranda Kristianto

Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
email : ryanputrandak@amikom.ac.id

Abstraksi

Data Missing merupakan hal yang sering ditemui pada data mentah. Hal tersebut akan membatasi peneliti data mining untuk mengeksplorasinya dan juga berpengaruh pada presisi informasi yang dihasilkan. Dataset penderita DBD kabupaten Sragen pada tahun 2011 dan 2012 hanya *terrecord* dari bulan Januari – Agustus (2011) dan Januari – Juni (2012). Hal tersebut yang melandasi penulis menggunakan metode Trend Moment untuk mengestimasi data missing pada bulan September – Desember (2011) dan Juli – Desember (2012). Penulis mengambil sampel beberapa kecamatan di kabupaten Sragen (pada dataset tersebut) yang memiliki tingkat penderita DBD cukup besar seperti : Kalijambe, Sragen dan Sukodono. Untuk *menjudge* seberapa presisi hasil estimasi yang dihasilkan, penulis menggunakan 3 metode yaitu RMSE, MSE dan MAPE dimana didapat akurasi untuk kecamatan Kalijambe (rata – rata RMSE 0.89, MSE 0.54 dan MAPE 0.09), Sragen (rata – rata RMSE 0.95, MSE 0.57 dan MAPE 1.64) dan Sukodono (rata – rata RMSE 0.07, MSE 0.17 dan MAPE 1.11).

Kata Kunci :

Trend Moment, Eksponensial Smoothing, metode uji akurasi prediksi, DBD di Sragen

Abstract

Missing data is commonly encountered in raw data. This will limit data mining researchers to explore it and also affect the precision of the information generated. Dataset of DHF in Sragen in 2011 and 2012 only terrecord from January - August (2011) and January - June (2012). It is based on the author using Trend Moment method to estimate missing data in September - December (2011) and July - December (2012). The authors take samples of several sub-districts in Sragen regency (on the dataset) that have a sufficiently large level of DHF sufferers such as Kalijambe, Sragen and Sukodono. To estimate the precision of the estimation results, the authors used 3 methods, namely RMSE, MSE and MAPE, which obtained accuracy for Kalijambe sub-district (mean RMSE 0.89, MSE 0.54 and MAPE 0.09), Sragen (mean RMSE 0.95, MSE 0.57 and MAPE 1.64) and Sukodono (mean RMSE 0.07, MSE 0.17 and MAPE 1.11).

Keywords :

Trend Moment, Exponential Smoothing, prediction accuracy test method, DHF in Sragen

Pendahuluan

Data Missing atau data yang hilang atau kosong merupakan hal yang sering ditemui pada data mentah atau sering disebut sebagai dataset, pada penelitian Data Mining, hal ini tentunya merupakan kekurangan sebuah data mengingat tujuan penelitian data mining adalah untuk menggali karakteristik data, pola data, *behaviour of data* sehingga peneliti dapat menentukan dan mengambil keputusan dari informasi yang telah digalinya lewat data mining, namun kekurangan seperti data missing tentunya akan membatasi eksplorasi data yang digunakan. Penulis pada penelitian ini menggunakan dataset dari penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) pada kabupaten Sragen dimana penulis mendapatkan data

tersebut pada Dinas Kesehatan Kabupaten (DKK) Sragen.

Penulis sebelumnya juga telah melakukan penelitian mengenai prediksi penderita DBD untuk mengetahui tingkat penderita DBD pada tahun – tahun selanjutnya [1], dataset tersebut awalnya merupakan data mentah dimana harus melewati *data preprocessing* terlebih dahulu untuk bisa digunakan sebagai data training.

Dataset tersebut memiliki kekurangan yaitu terdapat data missing pada tahun 2011 dan 2012, penulis sendiri memiliki dataset tersebut dari tahun 2010 hingga 2016 semester pertama. Untuk tahun 2011 hanya *terrecord* dari bulan Januari sampai Agustus sedangkan untuk tahun 2012 dari bulan Januari sampai Juli.

Berdasarkan kondisi dataset tersebut penulis hanya menggunakan data 2013 sampai 2016

semester pertama untuk prediksi penderita DBD ditahun mendatang, hal ini merupakan hambatan bagi penulis untuk melakukan prediksi, mengingat penulis menggunakan metode time series Eksponensial Smoothing [1], dimana metode tersebut memiliki faktor utama penentu tingkat akurasi dari hasil prediksi apakah tinggi atau rendah yaitu apabila data *training* yang digunakan untuk pemulusan semakin banyak. Oleh karena kondisi tersebut penulis menggunakan metode Trend Moment untuk mengestimasi data missing pada dataset penderita DBD pada tahun 2011 (September hingga Desember) dan 2012 (Juli sampai Desember).

Tinjauan Pustaka

Metode Trend moment pada penelitian lain dimana disebut juga metode Regresi Linear [2] adalah metode yang menggunakan cara tertentu dalam matematika dan statistika untuk menemukan fungsi garis lurus dimana digunakan untuk pengganti garis putus – putus yang dibentuk oleh data runtut waktu [3]. Formula metode Trend Moment [4] sendiri dapat dilihat pada formula berikut :

$$Y = a + bx \dots\dots\dots(1)$$

(1)

Dimana :

Y = nilai trend yang akan diramalkan

a = bilangan konstan

b = slope atau koefisien garis lurus

x = indeks waktu (dimulai dari 0, 1, 2 dst)

Sedangkan untuk mencari a dan b adalah seperti berikut :

$$\Sigma y = a.n + b.\Sigma x \dots\dots\dots(3)$$

(3)

$$\Sigma xy = a.\Sigma x + b.\Sigma x^2 \dots\dots\dots(4)$$

(4)

Dimana :

Σy = jumlah dari data angka aktual

Σx = jumlah dari indeks waktu

Σxy = jumlah dari perkalian data angka aktual dengan indeks waktunya

n = jumlah data aktual

Σx^2 = jumlah dari pengkuadratan indeks waktu

Berikut bentuk pseudocode metode Trend Moment :

Start

Input dataAktual, banyakEstimasi

//fungsi untuk mengatur kolom x

Function setX

For (i=0; i<=dataAktual.getCount;

i++)

cellOnColumn(X).setCell[i].value(i)

End For

End Function

//fungsi untuk mengatur kolom xy

Function setXY

For (i=0; i<=dataAktual.getCount;

i++)

Integer XY =

cellOnColumn(X).value(i) *

cellOnColumn(Y).value(i)

cellOnColumn(XY).setCell[i].value

(XY)

End For

End Function

//fungsi untuk mengatur kolom xx

Function setXX

For (i=0; i<=dataAktual.getCount;

i++)

Integer XX =

cellOnColumn(X).value(i) *

cellOnColumn(X).value(i)

cellOnColumn(XX).setCell[i].value

(XX)

End For

End Function

//fungsi untuk menghitung a, b

//y dan indeks musiman (im)

Function abyim

valueA = ((sum.column(XX) *

sum.column(Y)) - (sum.column(X) *

sum.column(XY))) /

((sum.column(XX) * n) - (

sum.column(X) * sum.column(X)))

valueB = ((dataAktual.getCount *

sum.column(XY)) - (sum.column(X) *

sum.column(Y))) /

((dataAktual.getCount *

sum.column(XX)) - (sum.column(X) *

sum.column(X)))

valueY = (valueA + valueB) * x

valueIM = ((lastDataAktual +

firstDataAktual) / 2) / getAverage(da

taAktual)

End Function

//fungsi main untuk mengeksekusi

//semua baris perintah

Function Main

setX

setXY

setXX

abyim

addCell(banyakEstimasi)

```

For (i=dataAktual + 1;
i<=dataAktual.getCount +
banyakEstimasi; i++)

cellOnColumn (estimasi) .value (valu
eY * x)

cellOnColumn (estimasiBulat) .value
(round (cellOnColumn (estimasi) .valu
e))
End For
End Function
End
    
```

Pada pseudocode di atas, prosedur utama ada pada *function* main, dimana *function* tersebut mengeksekusi *function* – *function* yang akan menjalankan perhitungan pencarian a, b dan Y.

Pada pola dataset DBD dipengaruhi oleh faktor musiman atau indeks musiman (IM) juga harus diperhitungkan dalam perhitungan Trend Moment, berikut formulanya

$$IM = Avg X / Avg Y \dots\dots\dots (5)$$

Untuk metode uji akurasi yang digunakan adalah Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) berikut formulanya :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=h}^N (y_t - y'_t)^2 \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

Y_t = Nilai angka aktual

Y'_t = Nilai angka hasil estimasi

Berikut perhitungan untuk RMSE (RMSE merupakan metode uji akurasi hasil pengakaran dari MSE) :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (y_t - y'_t)^2}{n}} \dots\dots\dots (7)$$

Berikut perhitungan untuk MAPE (untuk mencari MAPE, terlebih dahulu dicari PE nya) :

$$PE = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) * 100 \dots\dots\dots (8)$$

$$MAPE = \sum_{t=h}^N \frac{|PE_t|}{n} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

PE = Percentage Error

PE_t = Nilai angka Percentage Error aktual

X_t = Data angka aktual

F_t = Data angka hasil estimasi

Hasil dan Pembahasan

Penulis melakukan simulasi perhitungan menggunakan Ms Excel, penulis mengambil sampel 3 dari 26 kecamatan yang diestimasi data missingnya dengan memperhatikan bahwa 3 kecamatan tersebut adalah kecamatan dengan penderita DBD yang cukup besar, berikut contoh perhitungan untuk kecamatan Kalijambe :

Tabel 1. Perhitungan mencari XY dan X² untuk mencari a dan b

Bulan	Y	X	XY	X ²
01-2011	2	0	0	0
02-2011	0	1	1	1
03-2011	1	2	2	4
04-2011	0	3	0	9
05-2011	0	4	0	16
06-2011	1	5	5	25
07-2011	0	6	0	36
08-2011	0	7	0	49
JUMLAH	28	4	7	140
RATA-RATA	6.22	0.9		

Berdasarkan formula 3 dan 4, digunakan metode eliminasi untuk memperoleh nilai a dan b, lalu dikomputasikan pada excel, berikut perhitungannya

$$a = ((\sum X^2 * \sum Y) - (\sum X * \sum XY)) / ((\sum X^2 * n) - (\sum X * \sum X))$$

$$a = ((140 * 28) - (4 * 7)) / ((140 * 8) - (4 * 4))$$

$$a = 1.0883$$

$$b = ((n * \sum XY) - (\sum X * \sum Y)) / ((n * \sum X^2) - (\sum X * \sum X))$$

$$b = ((8 * 7) - (4 * 28)) / ((8 * 140) - (4 * 4))$$

$$b = -0.1667$$

$$Y = 1.0833 + (-0.1667)x$$

$$IM = ((0+2)/2)/0.9$$

$$IM = 1.125$$

Tabel 2. Perhitungan estimasi disertai tes uji akurasi terhadap data missing pada kecamatan Kalijambe

Bulan	Y	X	Estimasi (E)	E bulat	RMSE	MSE	MAPE
01-2011	2	0	2	2	0	0,00	0,00
02-2011	0	1	0	0	0	0,00	0,00
03-2011	1	2	1	1	0	0,00	0,00
04-2011	0	3	0	0	0	0,00	0,00
05-2011	0	4	0	0	0	0,00	0,00
06-2011	1	5	1	1	0	0,00	0,00
07-2011	0	6	0	0	0	0,00	0,00
08-2011	0	7	0	0	0	0,00	0,00
09-2011	0	8	((1.0833 + (-0.1667))*9) 1.125 = -0,28125	0	0,00	0,07	0,00
10-2011	0	9	((1.0833 + (-	1	0,01	0,12	0,00

			0.1667)*1 0)1.125 = -0,46875				
11-2011	0	10	((1.0833 + (- 0.1667))*1 1)1.125 = -0,65625 dst untuk kolom kebawah	1	0,03	0,18	0,00
12-2011	0	11	-0,84375	1	0,05	0,23	0,00
01-2012	1	12	-1,03125	1	0,00	0,01	0,26
02-2012	1	13	-1,21875	1	0,00	0,07	1,99
03-2012	0	14	-1,40625	2	0,20	0,44	0,00
04-2012	0	15	-1,59375	0	0,28	0,53	0,00
05-2012	0	16	-1,78125	2	0,40	0,63	0,00
06-2012	0	17	-1,96875	2	0,55	0,74	0,00
07-2012	0	18	-2,15625	2	0,77	0,88	0,00
08-2012	0	19	-2,34375	2	1,10	1,05	0,00
09-2012	0	20	-2,53125	3	1,60	1,27	0,00
10-2012	0	21	-2,71875	3	2,46	1,57	0,00
11-2012	0	22	-2,90625	3	4,22	2,06	0,00
12-2012	0	23	-3,09375	3	9,57	3,09	0,00
RATA - RATA					0.89	0.54	0.09

Pada tabel 2 diketahui uji akurasi menggunakan RMSE sebesar 0.89, MSE sebesar 0.54 dan MAPE sebesar 0.09. Pada MAPE 0.09 atau apabila dikonversi dalam bentuk prosentase sebesar 9%, artinya akurasi estimasi error yang dihasilkan oleh metode Trend Moment pada kecamatan Kalijambe ini dapat dikatakan bagus. Merujuk pada sebuah penelitian bahwa kemampuan melakukan estimasi dikatakan sangat baik apabila nilai error yang dihasilkan kurang dari 10%, sedangkan apabila diantara 10% - 20% masih dikatakan baik [5].

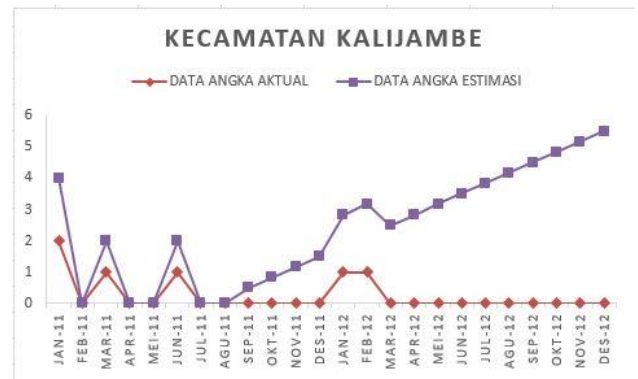
Perhitungan persamaan $Y = a + bx$ yang memiliki nilai $Y = 1.0833 + (-0.1667)x$ dimulai pada tabel 2 bulan ke 09-2011 dan seterusnya kebawah, sedangkan untuk bulan 01-2011 sampai 08-2011 nilai estimasi menggunakan nilai aktual.

Berikut tabel perhitungan MSE, RMSE dan MAPE yang diujikan berdasar 3 kecamatan di Sragen yaitu Kecamatan Kalijambe, Sragen dan Sukodono :

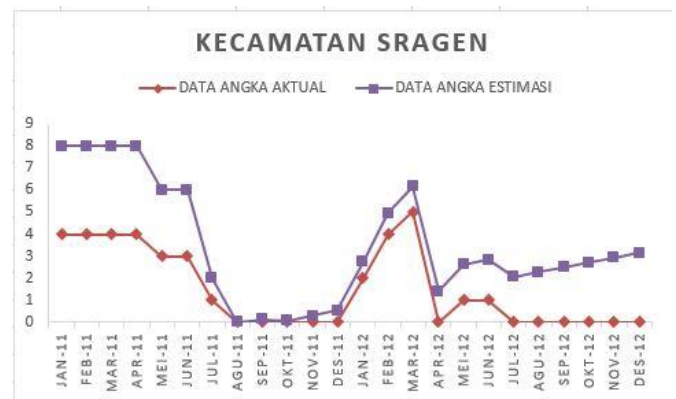
Tabel 3. Tabel uji akurasi estimasi 3 kecamatan : Kalijambe, Sragen dan Sukodono

No	Kecamatan	MSE	RMSE	MAPE
1	Kalijambe	0.89	0.54	0.09
2	Sragen	0.95	0.57	1.64
3	Sukodono	0.07	0.17	1.11
	RATA - RATA	0.64	0.43	0.95

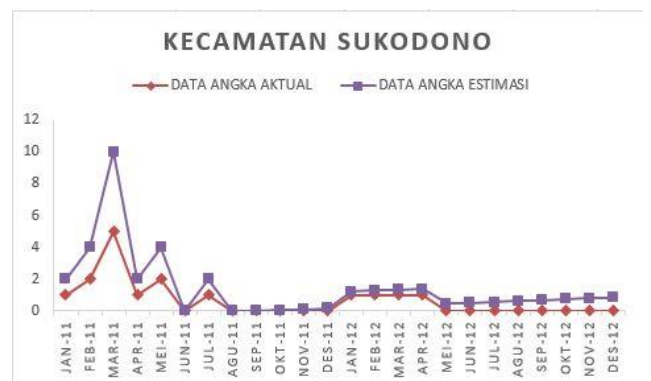
Berikut apabila digambarkan ke dalam grafik hasil estimasi setiap kecamatan :



Gambar 2. Grafik hasil estimasi kecamatan Kalijambe



Gambar 2. Grafik hasil estimasi kecamatan Sragen



Gambar 3. Grafik hasil estimasi kecamatan Sukodono

Pada gambar grafik 1, 2 dan 3 dapat diperhatikan bahwa antara garis biru (menunjukkan data angka aktual) dan garis merah (menunjukkan data angka estimasi) hampir semuanya sejajar. Pada kecamatan Kalijambe, Sragen dan Sukodono pola grafik yang dihasilkan memiliki pola trend yang sama, dapat disimpulkan bahwa selisih hasil estimasi dan data aktual jaraknya hampir mendekati.

Kesimpulan dan Saran

Setelah penulis melakukan penelitian berupa penerapan metode Trend Moment untuk mengestimasi data missing dan melakukan pengujian serta uji akurasi hasil estimasi menggunakan MSE, RMSE dan MAPE

didapatkan rata – rata akurasi MSE sebesar 0.64, RMSE 0.43 dan MAPE 0.95. Untuk ukuran tersebut hasil estimasi dikatakan sangat baik [5].

Saran yang dapat penulis berikan terkait penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan metode Trend Moment dengan metode lainnya dalam hal mengestimasi data missing agar penelitian yang dihasilkan *apple to apple*.

Perlu adanya uji akurasi statistik lain yang mengarah ke *data estimation* seperti : Uji Nilai Residual dan menghitung *Standart Error of Estimation* [6]

Penulis juga berpendapat bahwa perlu adanya penelitian penggunaan kecerdasan buatan yaitu *evolutionary algorithm* [7] menggunakan formula dari Trend Moment atau Regresi Linear untuk mengetahui apakah dapat mengestimasi data missing.

Daftar Pustaka

- [1] Ryan Putranda Kristianto dan Ema Utami, 2017, Penerapan Algoritma Forecasting untuk Prediksi Penderita Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Sragen, Prosiding SEMNASTEKNOMEDIA Universitas AMIKOM Yogyakarta, Vol 5 No 1.
- [2] Harliana dan Andri Syafrianto, 2017, Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru dengan Metode Regresi Linear, Jurnal DASI Universitas AMIKOM Yogyakarta, Vol 18 No 3.
- [3] Moyo Hady P, 2016, Sinergisme Metode Trend Moment Sebagai Model Pendukung Keputusan Dalam Perancangan Visual Forecasting Penjualan, SEMNASTEKNOMEDIA Universitas AMIKOM Yogyakarta, Vol 4 No 1.
- [4] Roy Sumaryono, 2014, Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecast Penjualan Beton ReadyMix di PT. X, Mojokerto, Media Mahardhika, Vol 13 No 1.
- [5] Lailatul Khikmiyah, Wiwik Anggraini dan Retno Aulia V, 2012, Prediksi Permintaan Gas Cair Menggunakan Fuzzy Inference Model Pada PT Air Products Gresik, Jurnal Teknik Pomits, Vol 1 No 1.
- [6] Agus Widarjono, 2017, Ekonometrika Edisi 4, UPP STIM YKPN, Yogyakarta
- [7] A. Azadeh, S.M. Asadzadeh, R. Jafari-Marandi, S. Naziri-Shirkouhi, G. Baharian Khoskhou, S. Talebi dan A. Naghavi, 2013, *Optimum Estimation of Missing Values in Randomized Complete Block Design by Genetic Algorithm*, Jurnal Knowledge Based System.